

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

KOIKE, Akira
No. 11 Mori Building
6-4, Toranomom 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 08 March 2001 (08.03.01)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference SK00PCT81			
International application No. PCT/JP00/05938	International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)	Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)	
Applicant SONY CORPORATION et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:

AU,KP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:

AE,AG,AL,AM,AP,AT,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EA,EE,EP,ES,
FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,KE,KG,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,
MW,MX,MZ,NO,NZ,OA,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,
The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 08 March 2001 (08.03.01) under No. WO 01/16794

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira
No. 11 Mori Building
6-4, Toranomon 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 25 September 2000 (25.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK00PCT81	
International application No. PCT/JP00/05938	International filing date (day/month/year) 31 August 2000 (31.08.00)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 31 August 1999 (31.08.99)
Applicant SONY CORPORATION et al	

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, **the attention of the applicant is directed** to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
31 Augu 1999 (31.08.99)	11/245461	JP	18 Sept 2000 (18.09.00)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Susumu Kubo

Telephone No. (41-22) 338.83.38

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF RECEIPT OF
RECORD COPY

(PCT Rule 24.2(a))

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

KOIKE, Akira
No. 11 Mori Building
6-4, Toranomon 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0001
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 25 September 2000 (25.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference SK00PCT81	International application No. PCT/JP00/05938

The applicant is hereby notified that the International Bureau has received the record copy of the international application as detailed below.

Name(s) of the applicant(s) and State(s) for which they are applicants:

SONY CORPORATION (for all designated States except US)
IWAHASHI, Naoto (for US)

International filing date : 31 August 2000 (31.08.00)
Priority date(s) claimed : 31 August 1999 (31.08.99)
Date of receipt of the record copy
by the International Bureau : 18 September 2000 (18.09.00)
List of designated Offices :

AP : GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW
EA : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM
EP : AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE
OA : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG
National : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VN, YU, ZA, ZW

ATTENTION

The applicant should carefully check the data appearing in this Notification. In case of any discrepancy between these data and the indications in the international application, the applicant should immediately inform the International Bureau.

In addition, the applicant's attention is drawn to the information contained in the Annex, relating to:

- ☒ time limits for entry into the national phase
☒ confirmation of precautionary designations
☐ requirements regarding priority documents

A copy of this Notification is being sent to the receiving Office and to the International Searching Authority.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer: Susumu Kubo Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INFORMATION ON TIME LIMITS FOR ENTERING THE NATIONAL PHASE

The applicant is reminded that the "national phase" must be entered before each of the designated Offices indicated in the Notification of Receipt of Record Copy (Form PCT/IB/301) by paying national fees and furnishing translations, as prescribed by the applicable national laws.

The time limit for performing these procedural acts is **20 MONTHS** from the priority date or, for those designated States which the applicant elects in a demand for international preliminary examination or in a later election, **30 MONTHS** from the priority date, provided that the election is made before the expiration of 19 months from the priority date. Some designated (or elected) Offices have fixed time limits which expire even later than 20 or 30 months from the priority date. In other Offices an extension of time or grace period, in some cases upon payment of an additional fee, is available.

In addition to these procedural acts, the applicant may also have to comply with other special requirements applicable in certain Offices. **It is the applicant's responsibility** to ensure that the necessary steps to enter the national phase are taken in a timely fashion. Most designated Offices do not issue reminders to applicants in connection with the entry into the national phase.

For detailed information about the procedural acts to be performed to enter the national phase before each designated Office, the applicable time limits and possible extensions of time or grace periods, and any other requirements, see the relevant Chapters of Volume II of the PCT Applicant's Guide. Information about the requirements for filing a demand for international preliminary examination is set out in Chapter IX of Volume I of the PCT Applicant's Guide.

GR and ES became bound by PCT Chapter II on 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, and may, therefore, be elected in a demand or a later election filed on or after 7 September 1996 and 6 September 1997, respectively, regardless of the filing date of the international application. (See second paragraph above.)

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

CONFIRMATION OF PRECAUTIONARY DESIGNATIONS

This notification lists only specific designations made under Rule 4.9(a) in the request. It is important to check that these designations are correct. Errors in designations can be corrected where precautionary designations have been made under Rule 4.9(b). The applicant is hereby reminded that any precautionary designations may be confirmed according to Rule 4.9(c) before the expiration of 15 months from the priority date. If it is not confirmed, it will automatically be regarded as withdrawn by the applicant. There will be no reminder and no invitation. Confirmation of a designation consists of the filing of a notice specifying the designated State concerned (with an indication of the kind of protection or treatment desired) and the payment of the designation and confirmation fees. Confirmation must reach the receiving Office within the 15-month time limit.

REQUIREMENTS REGARDING PRIORITY DOCUMENTS

For applicants who have not yet complied with the requirements regarding priority documents, the following is recalled.

Where the priority of an earlier national, regional or international application is claimed, the applicant must submit a copy of the said earlier application, certified by the authority with which it was filed ("the priority document") to the receiving Office (which will transmit it to the International Bureau) or directly to the International Bureau, before the expiration of 16 months from the priority date, provided that any such priority document may still be submitted to the International Bureau before that date of international publication of the international application, in which case that document will be considered to have been received by the International Bureau on the last day of the 16-month time limit (Rule 17.1(a)).

Where the priority document is issued by the receiving Office, the applicant may, instead of submitting the priority document, request the receiving Office to prepare and transmit the priority document to the International Bureau. Such request must be made before the expiration of the 16-month time limit and may be subjected by the receiving Office to the payment of a fee (Rule 17.1(b)).

If the priority document concerned is not submitted to the International Bureau or if the request to the receiving Office to prepare and transmit the priority document has not been made (and the corresponding fee, if any, paid) within the applicable time limit indicated under the preceding paragraphs, any designated State may disregard the priority claim, provided that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Where several priorities are claimed, the priority date to be considered for the purposes of computing the 16-month time limit is the filing date of the earliest application whose priority is claimed.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT81

副本 - 印刷日時 2000年08月31日 (31.08.2000) 木曜日 15時18分29秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく 国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.07.2000)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された 受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記 号	SK00PCT81
I	発明の名称	情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	ソニー株式会社
II-4en	Name	SONY CORPORATION
II-5ja	あて名:	141-0001 日本国 東京都 品川区 北品川6丁目7番35号
II-5en	Address:	7-35, Kitashinagawa 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0001 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

副本 - 印刷日時 2000年08月31日 (31. 08. 2000) 木曜日 15時18分29秒

III-1 III-1-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4ja III-1-4en III-1-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	岩橋 直人 IWAHASHI, Naoto 141-0022 日本国 東京都 品川区 東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内
III-1-5en	Address:	c/o SONY COMPUTER SCIENCE LABORATORY INC. 14-13, Higashi-Gotanda 3-chome Shinagawa-ku, Tokyo 141-0022 Japan
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、 通知のあて名 下記の者は国際機関において右 記のごとく出願人のために行動 する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	小池 晃 KOIKE, Akira 105-0001 日本国 東京都 港区 虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル
IV-1-2en	Address:	No.11 Mori Bldg., 6-4, Toranomon 2-chome Minato-ku, Tokyo 105-0001 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3508-8266
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3508-0439
IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)
IV-2-1ja IV-2-1en	氏名 Name(s)	田村 栄一; 伊賀 誠司 TAMURA, Eiichi; IGA, Seiji
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国で ある他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国 EP: AT BE CH&LI CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締 約国である他の国

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT81

副本 - 印刷日時 2000年08月31日 (31. 08. 2000) 木曜日 15時18分29秒

V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CR CU CZ DE DK DM DZ EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT TZ UA UG US UZ VN YU ZA ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI-1	先の国内出願に基づく優先 権主張	
VI-1-1	先の出願日	1999年08月31日 (31. 08. 1999)
VI-1-2	先の出願番号	平成11年特許願第 2 4 5 4 6 1 号
VI-1-3	国名	日本国 JP
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA A)	日本国特許庁 (ISA/JP)
VIII	照合欄	用紙の枚数
VIII-1	願書	4
VIII-2	明細書	30
VIII-3	請求の範囲	4
VIII-4	要約	1
VIII-5	図面	10
VIII-7	合計	49
VIII-8	添付書類	添付
VIII-8	手数料計算用紙	✓
VIII-10	包括委任状の写し	✓
VIII-12	優先権証明書	優先権証明書 VI-1
VIII-16	PCT-EASYディスク	-
VIII-17	その他	納付する手数料に相当す る特許印紙を貼付した書 面
VIII-18	要約書とともに提示する図 の番号	1
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)
IX-1	提出者の記名押印	
IX-1-1	氏名(姓名)	小池 晃
IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	田村 榮一

THIS PAGE BLANK (USP 10)

THIS PAGE BLANK

特許協力条約に基づく国際出願願書

SK00PCT81

副本 - 印刷日時 2000年08月31日 (31. 08. 2000) 木曜日 15時18分29秒

IX-3	提出者の記名押印	
IX-3-1	氏名(姓名)	伊賀 誠司

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06F17/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F17/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 9-134360, A (OMRON CORPORATION), 20 May, 1997 (20.05.97), Claims (Family: none)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
X A	JP, 6-274548, A (ATR Jido Honyaku Denwa Kenkyusho K.K.), 30 September, 1994 (30.09.94), Par. Nos. 2 to 10 (Family: none)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
A	JP, 6-290210, A (Sharp Corporation), 18 October, 1994 (18.10.94), abstract (Family: none)	9
PA	JP, 11-259482, A (KDD Corp.), 24 September, 1999 (24.09.99), abstract (Family: none)	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 October, 2000 (24.10.00)Date of mailing of the international search report
07 November, 2000 (07.11.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 SK00PCT81	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/05938	国際出願日 (日.月.年) 31.08.00	優先日 (日.月.年) 31.08.99
出願人(氏名又は名称) ソニー株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-134360, A (オムロン株式会社), 20. 5月. 1997 (20. 05. 97), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
X A	JP, 6-274548, A (株式会社エイ・ティ・アール自動翻 訳電話研究所), 30. 9月. 1994 (30. 09. 94), 第 2~10段落 (ファミリーなし)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
A	JP, 6-290210, A (シャープ株式会社), 18. 10 月. 1994 (18. 10. 94), 要約 (ファミリーなし)	9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 10. 00

国際調査報告の発送日 07.11.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

成瀬 博之

5L

9192

電話番号 03-3581-1101 内線 3560

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP, 11-259482, A (ケイディディ株式会社), 24. 9月. 1999 (24. 09. 99), 要約 (ファミリーなし)	9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年3月8日 (08.03.2001)

PCT

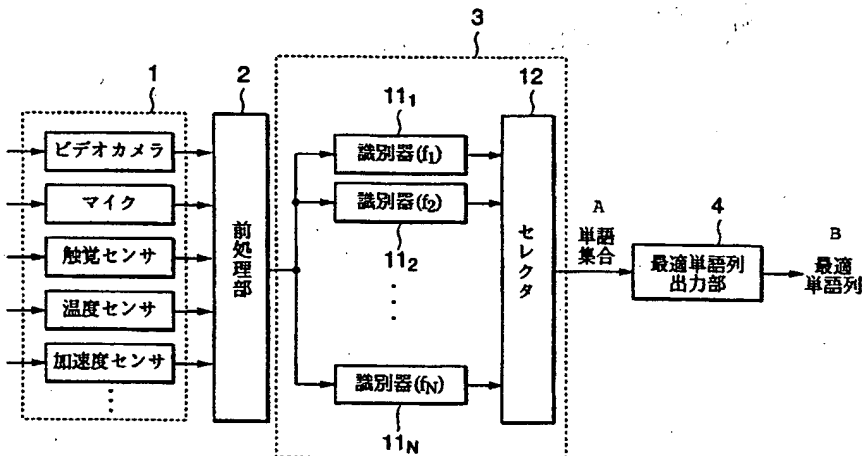
(10) 国際公開番号
WO 01/16794 A1

- (51) 国際特許分類: G06F 17/28 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/05938 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 岩橋直人 (IWAHASHI, Naoto) [JP/JP]; 〒141-0022 東京都品川区東五反田3丁目14番13号 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2000年8月31日 (31.08.2000)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.) ; 〒105-0001 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号 第11森ビル Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: 特願平11/245461 1999年8月31日 (31.08.1999) JP (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT,
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE AND INFORMATION PROCESSING METHOD, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体



- 1...VIDEO CAMERA
MICROPHONE
TACTILE SENSOR
TEMPERATURE SENSOR
ACCELERATION SENSOR
2...PRE-PROCESSING UNIT
11₁...IDENTIFIER (f₁)
11₂...IDENTIFIER (f₂)
11_N...IDENTIFIER (f_N)
12...SELECTOR
A...WORD SET
4...OPTIMAL WORD STRING OUTPUT UNIT
B...OPTIMAL WORD STRING

(57) Abstract: A word is input, along with a concept notation function that is a function for expressing what are described by that word, from a word set output unit to an optimal word string output unit. The optimal word string output unit computes a similarity between a word from the word set output unit and a registered word registered in a dictionary. The optimal word string output unit computes, even when a word not registered in the dictionary is input, a similarity between that word and a word registered in the dictionary.

[続葉有]

WO 01/16794 A1

THIS PAGE BLANK (USPTO)



RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーロパ特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ特許
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTカセットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイド」を参照。

(57) 要約:

単語集合出力部から、単語が、その単語が表す物事を表現する関
数である概念表記関数とともに、最適単語列出力部に入力される。
最適単語列出力部は、単語集合出力部からの単語と、辞書に登録さ
れている登録単語との類似度を、それぞれの概念表記関数に基づい
て演算する。最適単語列出力部は、辞書に登録されていない単語が
入力された場合にも、その単語と、辞書に登録されている単語との
類似度を計算する。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

明細書

情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体

技術分野

本発明は、情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体に関し、特に、例えば、大規模な辞書がなくても、多くの単語について、単語どうしの類似度の計算を可能とし、さらに、複雑な文法規則等がなくても、単語の集合を、適切な意味となる単語の並び（単語列）に変換することができるようにする情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体に関する。

背景技術

単語どうしの意味的な類似度は、自然言語処理技術において、様々な用途で用いられている。

即ち、例えば、翻訳処理の手法として、大量の対訳用例文を、予め用意しておき、その対訳用例文の中から、入力文に最も類似するものを探索し、その探索した対訳用例文を修正することで、入力文を翻訳した翻訳文を生成する方法があるが、この方法において、入力文と対訳用例文との類似度は、その入力文を構成する各単語と、その単語に対応する、対訳用例文を構成する単語との類似度（単語類似度）に基づいて計算される。

単語類似度の計算方法としては、木状又はネットワーク状のシソ

ーラスを用いるものや、単語の、文中での共起情報を用いるものなどが知られている。

シソーラスを用いる方法では、例えば、シソーラスにおいて、単語類似度を計算する2つの単語それぞれに相当するノードを結ぶ最短のパスを構成するアークの数が求められ、そのアークの数の逆数が、単語類似度とされる。また、共起情報を用いる方法では、大量の文について、その文に現れる単語の共起情報を登録しておき、その共起情報から得られる統計量（単語類似度を計算しようとしている2つの単語それぞれと共起しやすい単語の統計量）に基づいて、単語類似度が求められる。

なお、シソーラスを用いて単語類似度を計算する方法については、例えば、飯田仁、”英語前置詞句係り先の用例主導あいまい性解消”、電子情報通信学会論文誌、D-II, Vol. J77-D-II, No. 3, pp. 557-565, 1994等に、共起情報を用いて単語類似度を計算する方法については、例えば、Donald Hindle, "Noun classification from predicate-argument structures", Proceedings of Annual meeting of the Association for Computational Linguistics, pp. 268-275, 1990等に、それぞれ、その詳細が記載されている。

ところで、シソーラスや共起情報を用いる方法では、シソーラスに登録されていない単語や共起情報が登録されていない単語（以下、適宜、未登録単語という）については、単語類似度を計算することができない。したがって、シソーラスや共起情報を用いて言語処理を行う言語処理システムにおいて、豊富な言語能力を実現しようとする場合には、莫大な数の学習用のサンプルを用いて学習を行い、シソーラスや共起情報を登録した辞書を生成する必要がある。

しかしながら、言語処理システムにおいては、少ない学習用のサンプルだけで柔軟で、かつ効率的な学習を行い、豊富な言語能力を実現することができるのが望ましく、そのためには、未登録単語についても、学習済みの単語との単語類似度を計算することが要求され、さらに、未登録単語を含む単語列と、学習済みの文法規則から得られる単語列との類似度（単語列類似度）を計算することも要求される。

一方、例えば、福井直樹、“極小モデルの展開－言語の説明理論を目指して”、岩波講座 言語の科学6 生成文法 第4章、岩波書店、1998等では、人間が、複数の単語の集合を、文法に合致した適切な順序に並べる操作は、人間の言語能力における根源的な心的操作とみなすことができることが記載されているが、その心的機能のメカニズムの解明は、理論言語学において、重要な研究テーマとして扱われている。

また、人間の言語機能（の全部又は一部）を実現（模擬）するシステムの開発においても、人間が行うのと同様の単語の並びを生成する機能の実現が求められている。

しかしながら、現状では、言語処理システムにおける学習の初期段階、即ち、文法規則の学習が不十分であったり、処理対象の単語が、学習用のサンプルとして与えられていない段階においては、単語類似度、さらには、単語列類似度を計算することができず、適切な単語の並び（単語列）を得ることが困難である。また、不十分な文法規則によって得られる単語列を出力することができるだけでは、システムの言語の表現能力が限定されたものとなる。

以上から、学習によって得られた辞書に登録されていない単語に

ついても、辞書に登録されている単語（以下、適宜、登録単語という）との単語類似度を計算し、さらに、その単語類似度に基づく単語のクラスタリングを行うことができるようにして、学習済みの文法に、より一般性をもたせる手法が求められている。

発明の開示

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、大規模な辞書がなくても、多くの単語について、単語どうしの類似度の計算を可能とし、さらに、複雑な文法規則等がなくても、単語の集合を、適切な意味となる単語列に変換することができるようにするものである。

本発明に係る情報処理装置は、単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力手段と、概念表記関数に基づいて、単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算手段とを備える。

辞書には、登録単語を、その登録単語についての概念表記関数とともに記憶させておくことができる。

本発明に係る情報処理装置には、辞書を記憶している辞書記憶手段をさらに設けることができる。

概念表記関数は、単語が表す物事から得られる情報を表現する関数とすることができる。

また、概念表記関数は、単語が表す物事から受ける刺激を感知する感知手段の出力から得られる情報を表現する関数とすることができる。

感知手段は、光若しくは音を電気信号に変換するデバイス、触覚センサ、温度センサ、又は加速度センサとすることができ、この場合、概念表記関数は、感知手段によって、単語が表す物事を観測することによって得られるパラメータを表現する関数とすることができる。

概念表記関数は、確率密度関数又は離散確率分布関数とすることができる。

単語類似度演算手段には、単語と登録単語との単語類似度を、その単語及び登録単語の概念表記関数どうしのバタチャリア (Bhattacharyya) 距離又はカルバックダイバージェンスに基づいて演算させることができる。

入力手段には、単語の集合である単語集合を、各単語についての概念表記関数とともに入力させ、辞書は、複数の登録単語を並べた登録単語列の集合を、各登録単語についての概念表記関数とともに記憶しておくことができ、この場合、情報処理装置には、単語集合を構成する単語を並べた単語列を生成する単語列生成手段と、単語列を構成する各単語と、その単語に対応する、登録単語列を構成する登録単語との単語類似度から、単語列と登録単語列との類似度である単語列類似度を演算する単語列類似度演算手段と、単語列類似度に基づいて、単語集合を構成する単語を所定の順番で並べた単語列を出力する出力手段とをさらに設けることができる。

本発明に係る情報処理方法は、単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力ステップと、概念表記関数に基づいて、単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算ステップとを有する。

本発明に係る記録媒体は、単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力ステップと、概念表記関数に基づいて、単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算ステップとを含むプログラムが記録されている。

本発明に係る情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体においては、単語が、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力され、その概念表記関数に基づいて、単語と登録単語との類似度である単語類似度が演算される。

また、本発明に係る情報処理装置は、辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成手段と、登録単語と、その登録単語についての概念表記関数とを対応付ける対応付け手段とを備える。

概念表記関数は、単語が表す物事から得られる情報を表現する関数とすることができる。

また、概念表記関数は、単語が表す物事から受ける刺激を感知する感知手段の出力から得られる情報を表現する関数とすることができる。

感知手段は、光若しくは音を電気信号に変換するデバイス、触覚センサ、温度センサ、又は加速度センサとし、概念表記関数は、感知手段によって、単語が表す物事を観測することによって得られるパラメータを表現する関数とすることができる。

概念表記関数は、確率密度関数又は離散確率分布関数とすることができる。

本発明に係る情報処理方法は、辞書に登録する単語である登録単

語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成ステップと、登録単語と、その登録単語についての概念表記関数とを対応付ける対応付けステップとを有する。

本発明に係る記録媒体は、辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成ステップと、登録単語と、その登録単語についての概念表記関数とを対応付ける対応付けステップとを含むプログラムが記録されている。

本発明に係る情報処理装置及び情報処理方法、並びに記録媒体においては、辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数が生成され、登録単語と、その登録単語についての概念表記関数とが対応付けられる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明を適用した最適単語列出力装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

図 2 は、図 1 の最適単語列出力部 4 の構成例を示すブロック図である。

図 3 A 及び図 3 B は、図 2 の登録単語列データベース 2 3 に記憶された単語辞書及び単語列辞書を示す図である。

図 4 は、図 2 の最適単語列探索部 2 2 が行う最適単語列探索処理を説明するためのフローチャートである。

図 5 は、2 次元の方向を表す特徴パラメータ空間におけるガウス分布を示す図である。

図 6 は、概念表記関数によって表されるガウス分布の概形を示す

図である。

図 7 は、本発明を適用した学習装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

図 8 は、図 7 の学習装置による学習処理を説明するためのフローチャートである。

図 9 A 乃至図 9 C は、本発明を適用した記録媒体を説明するための図である。

図 10 は、図 9 のコンピュータ 101 の構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 は、本発明を適用した最適単語列出力装置の一実施の形態の構成例を示している。

この最適単語列出力装置においては、ある事物を表す単語列を構成する単語の集合（単語集合）から、その事物を適切に表す単語列が出力されるようになっている。

即ち、センサ部 1 は、ある具体的な物事を対象として、その事物（以下、適宜、注目事物という）から受ける刺激を感知するようになり、その感知の結果を、前処理部 2 に出力する。ここで、図 1 の実施の形態においては、センサ部 1 は、光を電気信号に変換するデバイスとしてのビデオカメラ、音を電気信号に変換するデバイスとしてのマイク（マイクロフォン）、触覚センサ、温度センサ、及び加速度センサ等から構成されており、したがって、センサ部 1 では、注目事物の色や、形、大きさ、位置、方向、速度等が感知さ

前処理部 2 では、センサ部 1 の出力が処理され、その出力から、特徴パラメータ（特徴ベクトル）が抽出される。即ち、前処理部 2 では、センサ部 1 によって、注目事物が観測されることにより得られる情報についての特徴パラメータ（したがって、注目事物の色や、形、大きさ、位置、方向、速度等の、注目事物の特徴を表すパラメータ）が求められる。この特徴パラメータは、単語集合出力部 3 に供給される。

単語集合出力部 3 は、N 個の識別器 $1\ 1_1$ 乃至 $1\ 1_N$ と、セクタ 1 2 とから構成され、センサ部 1 によって観測された注目事物を表現する単語列を構成する単語の集合を出力する。

即ち、識別器 $1\ 1_n$ は、注目事物から得られる特徴パラメータに基づいて、その注目事物をパターン認識等により識別し、その識別結果を出力する。具体的には、識別器 $1\ 1_n$ は、ある単語 # n が表す事物を識別するための識別関数 f_n （モデル）を記憶しており、前処理部 2 からの特徴パラメータを用いて、その識別関数 f_n を演算する。そして、識別器 $1\ 1_n$ は、識別関数 f_n の演算結果（以下、適宜、関数値という）、識別関数 f_n によって識別される事物を表す単語 # n のテキスト表記及び音声表記、並びに識別関数 f_n を、単語 # n が表す事物の識別結果として、セクタ 1 2 に出力する。

セクタ 1 2 は、識別器 $1\ 1_1$ 乃至 $1\ 1_N$ それぞれからの識別結果を受信すると、その識別結果の中から、例えば、識別関数 f_1 乃至 f_N の関数値が所定値以上のものを選択する。即ち、ここでは、識別関数 f_n の関数値が大きいほど、注目事物が、単語 # n で表現されるものであることの確からしさが高いこととしており、セクタ 1 2 は、関数値が所定値以上の識別結果を、注目事物を表現するのに適切な

ものとして選択する。

ここで、注目事物が、例えば、大きな赤い球であった場合、識別関数 f_1 乃至 f_n のうち、「大きい」、「赤い」、「球」という3つの事物をそれぞれ表現する単語を識別するものの関数値は、いずれも所定値以上になると考えられる。したがって、この場合、セレクタ 12 では、そのような3つの識別結果が選択されることになるが、本実施の形態では、このように、セレクタ 12 において、基本的に、複数の識別結果が選択されるものとする。

セレクタ 12 は、以上のように、注目事物を表現する単語それぞれに対応する複数の識別結果を選択すると、その選択した複数の識別結果を、最適単語列出力部 4 に入力する。

ここで、識別器 11 において、単語 # n が表す事物を識別するために用いられる識別関数 f_n は、単語 # n が表す個々の具体的な事物を観測することにより得られる特徴パラメータを用いて学習を行うことにより得られるものであり、したがって、単語 # n が表す個々の具体的な事物からなる特徴パラメータを代表して表現する。

一方、物事を表現する関数を、概念表記関数ということとすると、識別関数 f_n は、上述のように、単語 # n が表す具体的な各物事から得られる特徴パラメータを代表して表現しており、したがって、識別関数 f_n は、概念表記関数の一種と捉えることができる。なお、識別関数 f_n は、あくまで、概念表記関数としても捉えることができるだけであり、したがって、概念表記関数として、識別関数 f_n 以外の関数を用いることも可能である。

また、以下においては、単語 w を、適宜、次のような定義で用いることとする。

$$w = (L, P, C)$$

・・・ (1)

ただし、Lは、単語を表現する文字列（テキスト表記）を、Pは、単語を音声で表現するための表記（音声表記）を、Cは、単語が表す物事を表現する表記（概念表記）を、それぞれ表す。

音声表記Pとしては、例えば、単語を発話した音声を特徴付ける音響パターンの分布を用いて学習を行うことにより得られるHMM（Hidden Markov Model）等の確率モデルを用いることができる。また、概念表記Cとしては、概念表記関数である識別関数 f_c を用いることができる。

なお、音声表記Pとして用いる確率モデルを生成するための学習方法等については、例えば、Keinosuke Fukunaga, "Statistical Pattern Recognition", Academic Press, 1990や、Lawence Rabiner, Biing-Hwang Juang（古井監訳）、"音声認識の基礎（上、下）"、NTTアドバンステクノロジー株式会社、1995等に、その詳細が記載されている。

セクタ12は、注目事物についての複数の識別結果それぞれを、式（1）で定義する単語の形の集合として、最適単語列出力部4に供給する。

即ち、いま、注目事物を適切に表現する複数の単語を、 w_1, w_2, \dots と表すと、セクタ12は、この複数の単語 w_1, w_2, \dots の集合を、最適単語列出力部4に供給する。

ここで、複数の単語 w_1, w_2, \dots の集合（単語集合）Wを、次式のように定義する。

$$W = \{w_1, w_2, \dots\}$$

・・・ (2)

また、複数の単語 w_1, w_2, \dots の並び (単語列) s を、次式のように定義する。

$$s = [w_1, w_2, \dots]$$

・・・ (3)

さらに、複数の単語列 s_1, s_2, \dots の集合 (単語列集合) S を、次式のように定義する。

$$S = \{s_1, s_2, \dots\}$$

・・・ (4)

なお、単語集合 W は、複数の単語 w_1, w_2, \dots の集合であり、その複数の単語 w_1, w_2, \dots の並びに意味はない (同一の単語からなる単語集合は、その単語の並びが異なっても、同一の集合である)。一方、単語列は、複数の単語 w_1, w_2, \dots の並びであり、その複数の単語 w_1, w_2, \dots の並びに意味がある (同一の単語からなる単語列であっても、その単語の並びが異なれば、異なる単語列である)。

最適単語列出力部 4 は、単語集合出力部 3 (セクタ 1 2) から、注目事物を適切に表現する複数の単語 w_1, w_2, \dots の集合 W を受信すると、その単語集合を構成する単語から、注目事物を適切に表現する単語の並びとしての単語列 (あるいは文) (以下、適宜、最適単語列という) を構成して出力する。

次に、図 2 は、図 1 の最適単語列出力部 4 の構成例を示している。

単語集合出力部 3 (図 1) からの単語集合 (以下、適宜、入力単語集合という) W は、単語列生成部 2 1 に入力されるようになっており、単語列生成部 2 1 は、入力単語集合 W を構成する複数の単語

(以下、適宜、入力単語という) w_1, w_2, \dots すべてを用いて構成される、単語の順列(以下、適宜、入力単語列という) s_1, s_2, \dots すべてを生成し、そのすべての単語列の集合(以下、適宜、入力単語列集合という) S を、最適単語列探索部 22 に出力するようになっている。ここで、単語集合出力部 3 が出力する単語集合が、 M 個の単語から構成される場合には、単語列生成部 21 では、 $M!$ 通りの単語列が生成されることになる(!は階乗を表す)。

最適単語列探索部 22 は、登録単語列データベース 23 を参照することにより、単語列生成部 21 からの入力単語列集合 S を構成する入力単語列 s_1, s_2, \dots から、最適単語列を探索して出力するようになっている。

即ち、最適単語列探索部 22 は、単語類似度計算部 31、単語列類似度計算部 32、及び選択部 33 から構成され、入力単語列集合 S を構成する入力単語列 s_1, s_2, \dots それぞれについて、登録単語列データベース 23 に登録されている単語列(登録単語列)それぞれとの単語列類似度を計算し、入力単語列 s_1, s_2, \dots の中から、最も大きい単語列類似度(値が大きいほど、単語列どうしの類似度が高いものとする)が得られるものを選択して、最適単語列として出力するようになっている。

具体的には、単語類似度計算部 31 は、入力単語列 s_i を構成する各入力単語 w_{ij} と、登録単語列を構成する、入力単語 w_{ij} に対応する単語(入力単語 w_{ij} と同一の順番に位置する単語)との単語類似度を、概念表記関数に基づいて演算し、単語列類似度計算部 32 に出力するようになっている。

ここで、単語 w_{ij} とは、単語列 s_i の先頭から j 番目に位置する単語

を意味する。

単語列類似度計算部 32 は、入力単語列 s_i と登録単語列の単語列類似度を、入力単語列 s_i を構成する各単語と、その単語に対応する、登録単語列を構成する単語との単語類似度に基づいて演算し、選択部 33 に出力するようになっている。

選択部 33 は、入力単語列集合 S を構成する入力単語列 s_1, s_2, \dots のうち、登録単語列との単語列類似度を最も大きくするものを選択し、最適単語列として出力するようになっている。

登録単語列データベース 23 は、例えば、図 3 に示すような単語辞書と単語列辞書を記憶している。即ち、単語辞書には、図 3A に示すように、登録単語が、式 (1) で定義したように、テキスト表記、音声表記、及び概念表記を対応付けた形で登録されている。単語列辞書には、複数の登録単語を、ある意味となる並びに並べた単語列（登録単語列）が登録されている。

なお、登録単語列が登録されている単語列辞書は、必ずしも、登録単語列データベース 23 に記憶させておく必要はない。即ち、登録単語列は、登録単語列データベース 23 に、文法等の規則を登録しておけば、その規則に基づいて、単語辞書に登録された登録単語を並べることにより作成することができる。

次に、図 2 の最適単語列出力部 4 の処理について説明する。

単語列生成部 21 は、単語集合出力部 3（図 1）から、入力単語集合 W を受信すると、その入力単語集合 W を構成する複数の入力単語 w_1, w_2, \dots を用いて構成される入力単語列 s_1, s_2, \dots を生成し、その単語列の集合（入力単語列集合） S を、最適単語列探索部 22 に出力する。

最適単語列探索部 22 は、単語列生成部 21 から入力単語列集合 S を受信すると、登録単語列データベース 23 を参照しながら、入力単語列集合 S を構成する入力単語列 s_1, s_2, \dots の中から、最適単語列を探索して出力する最適単語列探索処理を行う。

即ち、図 4 のフローチャートに示すように、最適単語列探索処理では、まず最初に、ステップ S1 において、単語類似度計算部 31 は、入力単語列集合 S の中から、ある単語列 s_i を、注目単語列として選択し、ステップ S2 に進む。ステップ S2 では、単語類似度計算部 31 は、登録単語列データベース 23 の辞書から、ある登録単語列を、注目登録単語列として選択し、注目単語列 s_i を構成する各単語と、その単語に対応する、注目登録単語列の単語との単語類似度を、概念表記関数に基づいて計算する。

即ち、いま、単語類似度を計算しようとしている注目単語列又は登録単語列の単語を、それぞれ w_1 又は w_2 と表すと、これらの単語 w_1, w_2 は、式 (1) から次式で表すことができる。

$$w_1 = (L_1, P_1, C_1)$$

$$w_2 = (L_2, P_2, C_2)$$

・・・ (5)

ただし、 L_1, P_1, C_1 は、単語 w_1 のテキスト表記、音声表記、概念表記を、それぞれ表す。同様に、 L_2, P_2, C_2 は、単語 w_2 のテキスト表記、音声表記、概念表記を、それぞれ表す。

概念表記として用いる概念表記関数としては、例えば、ガウス確率分布関数を用いることができ、いま、平均ベクトルが x で、共分散行列が Σ のガウス確率分布関数を、 $N(x, \Sigma)$ で表すと、式

(5) の概念表記 C_1 , C_2 は、次式で表すことができる。

$$C_1 = N(x_1, \Sigma_1)$$

$$C_2 = N(x_2, \Sigma_2)$$

・・・ (6)

ただし、 x_1 又は Σ_1 は、単語 w_1 が表す個々の具体的な事物から得られる特徴パラメータの平均値又は共分散行列をそれぞれ表す。同様に、 x_2 又は Σ_2 は、単語 w_2 が表す個々の具体的な事物から得られる特徴パラメータの平均値又は共分散行列をそれぞれ表す。

なお、本実施の形態では、上述したように、入力単語の概念表記関数は、その入力単語を識別するための識別関数に等しく、したがって、ここでは、図1の識別器11_nが有する識別関数 f_n は、ガウス確率分布関数によって表される。

ここで、注目単語列の単語 w_1 が表す事物を識別するための識別関数としてのガウス確率分布関数 $N(x_1, \Sigma_1)$ を規定する平均値 x_1 及び共分散行列 Σ_1 は、その単語 w_1 が表す個々の具体的な事物から得られる特徴パラメータを用いて学習を行うことにより求められる。また、登録単語列の単語 w_2 が表す事物についての概念表記関数としてのガウス確率分布関数 $N(x_2, \Sigma_2)$ を規定する平均値 x_2 及び共分散行列 Σ_2 も、その単語 w_2 が表す個々の具体的な事物から得られる特徴パラメータを用いて学習を行うことにより求められる。

概念表記関数として、ガウス確率分布関数を用いる場合、2つの単語 w_1 と w_2 との単語類似度 $R.(w_1, w_2)$ は、それぞれの概念表記関数としてのガウス分布のバタチャリア (Bhattacharyya) 距離を用いて、例えば、次式で計算することができる。

$$Rw(w_1, w_2) = \frac{1}{2} \ln \frac{\left| \frac{\sum_1 + \sum_2}{2} \right|}{\sqrt{|\sum_1| |\sum_2|}}$$

・・・ (7)

ただし、 $\ln(x)$ は、 x の自然対数を表す。

ここで、ガウス分布のバタチャリア距離の計算に当たっては、一般には、平均ベクトルも考慮されるが、ここでは、2つの単語についてのガウス分布どうしの相対的な形状の差異（2つのガウス分布の絶対的な位置を無視して比較を行った場合、即ち、2つのガウス分布の平行移動のみを許して比較した場合に（したがって、回転や縮小、拡大は除く）、その2つのガウス分布の形状が似ているかどうか）に注目するため、式（7）は、共分散行列のみを用いた式になっている。

即ち、式（7）によれば、単語 w_1 又は w_2 それぞれが表す事物から得られる特徴パラメータのガウス分布どうしの相対的な形状が似ているかどうかによって、2つの単語 w_1 と w_2 との単語類似度 $R(w_1, w_2)$ が求められる。

なお、式（7）によって求められる単語類似度 $R(w_1, w_2)$ は、単語 w_1 又は w_2 それぞれについてのガウス分布どうしの相対的な形状が似ているほど、即ち、単語 w_1 と w_2 の意味的な類似性が高いほど、大きな値となる。

ステップ S 2 において、注目単語列を構成する各単語と、その単語に対応する、注目登録単語列の単語との単語類似度が計算されると、ステップ S 3 に進み、単語類似度計算部 31 は、すべての登録単語列を、注目登録単語列として、ステップ S 2 における単語類似

度の計算を行ったかどうかを判定する。ステップ S 3 において、まだ、すべての登録単語列を、注目登録単語列として、ステップ S 2 における単語類似度の計算を行っていないと判定された場合、ステップ S 2 に戻り、まだ注目登録単語列としていない登録単語列を、新たに注目登録単語列として、以下、同様の処理が繰り返される。

また、ステップ S 3 において、すべての登録単語列を、注目登録単語列として、ステップ S 2 における単語類似度の計算を行ったと判定された場合、ステップ S 4 に進み、入力単語列集合の中に、まだ、注目単語列としていない入力単語列があるかどうか判定される。ステップ S 4 において、入力単語列集合の中に、まだ、注目単語列としていない入力単語列があると判定された場合、ステップ S 1 に戻り、その、まだ注目単語列としていない入力単語列を、新たに注目単語列として、以下、ステップ S 2 以降の処理を繰り返す。

一方、ステップ S 4 において、入力単語列集合の中に、まだ、注目単語列としていない入力単語列がないと判定された場合、即ち、入力単語列集合を構成するすべての入力単語列について、登録単語列データベース 2 3 に登録されている登録単語列それぞれを構成する単語との単語類似度の計算を行った場合、ステップ S 5 に進み、単語列類似度計算部 3 2 において、入力単語列集合を構成する各単語列について、各登録単語列との単語列類似度が計算される。

即ち、単語類似度計算部 3 1 において求められた単語類似度は、単語列類似度計算部 3 2 に供給され、単語列類似度計算部 3 2 では、ステップ S 5 において、単語類似度計算部 3 1 からの単語類似度を用いて、入力単語列集合を構成する各単語列について、各登録単語列との単語列類似度が計算される。

即ち、入力単語列集合を構成するある入力単語列を s_1 とするとともに、ある登録単語列を s_2 とする。さらに、単語列 s_1 又は s_2 を構成する単語の数を、それぞれ $L(s_1)$ 又は $L(s_2)$ と表すと、単語列類似度計算部 32 では、2つの単語列 s_1 と s_2 の単語列類似度 $R_s(s_1, s_2)$ が、例えば、次式に従って計算される。

$L(s_1) = L(s_2)$ の場合

$$R_s(s_1, s_2) = \sum_{i=1}^{L(s_1)} R_w(w_{1i}, w_{2i})$$

$L(s_1) \neq L(s_2)$ の場合

$$R_s(s_1, s_2) = 0$$

・・・ (8)

ただし、単語 w_{ij} は、上述したように、単語列 s_i の先頭から j 番目の単語を意味する。

したがって、入力単語列 s_1 と、登録単語列 s_2 とが、同一の数の単語で構成される場合には、それらの単語列類似度 $R_s(s_1, s_2)$ は、入力単語列 s_1 を構成する各単語と、その単語に対応する、登録単語列 s_2 を構成する単語との単語類似度の総和として求められる。また、入力単語列 s_1 と、登録単語列 s_2 とが、異なる数の単語で構成される場合には、それらの単語列類似度 $R_s(s_1, s_2)$ は、0 とされる。

なお、式 (8) によって求められる、単語列 s_1 と s_2 の単語列類似度 $R_s(s_1, s_2)$ も、式 (7) によって求められる単語類似度 $R_w(w_{11}, w_{21})$ と同様に、単語列 s_1 と s_2 の意味的な類似性が高いほど、大きな値となる。

単語列類似度計算部 32 は、ステップ S5 において、入力単語列集合を構成する各単語列について、各登録単語列との単語列類似度

を計算すると、その単語列類似度を、選択部 33 に供給する。

選択部 33 では、ステップ S6 において、単語列類似度計算部 32 からの単語列類似度の最大値が求められ、その最大の単語列類似度が得られる入力単語列と登録単語列の組合せが選択される。そして、ステップ S7 に進み、選択部 33 は、ステップ S6 で選択した入力単語列を、最適単語列として出力し、最適単語列探索処理を終了する。

即ち、入力単語列集合、又は登録単語列データベース 23 に登録されている登録単語列の集合を、それぞれ S 又は S' とし、それぞれが、次のように表されたとする。

$$S = \{s_1, s_2, \dots\}$$

$$S' = \{s_1', s_2', \dots\}$$

・・・ (9)

ただし、 s_1, s_2, \dots は、それぞれ入力単語列を表し、 s_1', s_2', \dots は、それぞれ登録単語列を表す。

この場合、選択部 33 では、次式に従って、入力単語列集合 S の中から、最適単語列 $s_{suitable}$ が求められる。

$$s_{suitable} = \operatorname{argmax}_{s_i \in S} \left\{ \max_{s'_j \in S'} \{R_s(s_i, s'_j)\} \right\}$$

・・・ (10)

ただし、 $\max \{x\}$ は、 x の最大値を表し、 $\operatorname{argmax} \{x\}$ は、 X の最大値を与える引数を表す。

以上のように、最適単語列出力部 4 に対して、単語を、その単語が表す物事を表現する概念表記関数とともに入力し、最適単語列出力部 4 において、その入力単語と、登録単語列データベース 23 に

登録されている登録単語との単語類似度を、概念表記関数に基づいて演算するようにしたので、入力単語と同一の登録単語が、登録単語列データベース 23 に登録されていなくても、入力単語と登録単語との単語類似度を計算し、さらに、入力単語列と登録単語列との単語列類似度も計算することができる。その結果、大規模な辞書がなくても、多くの単語について、単語どうしの類似度の計算が可能となり、さらに、複雑な文法規則等がなくても、単語の集合を、適切な意味となる単語列に変換することができる。

即ち、例えば、2次元の方向を表す特徴パラメータ空間において、単語「上」、「下」、「左」、「右」の概念表記関数としてのガウス分布は、図5に示すように、上、下、左、右方向に行くほど、それぞれ出現確率が高くなるようなものになると考えられる。なお、図5においては、図面に対して垂直な方向が確率の高さを表し、また、確率が等しい部分を、線で結んで表してある。

いま、登録単語列データベース 23 において、登録単語として、「左」と「上」が登録されているとともに、登録単語列として、「左上」が登録されているとして、単語集合として、単語列生成部 21 (図2) に、登録単語列データベース 23 には登録されていない単語「下」及び「右」の集合が入力されたとする。

この場合、単語列生成部 21 では、入力単語列として、「下右」と「右下」とが生成され、最適単語列探索部 22 に供給される。

最適単語列探索部 22 では、単語類似度計算部 31 において、入力単語列「下右」を構成する単語それぞれと、その単語に対応する、登録単語列「左上」を構成する単語との単語類似度が計算されるとともに、入力単語列「右下」を構成する単語それぞれと、その単語

に対応する、登録単語列「左上」を構成する単語との単語類似度が計算される。

即ち、入力単語列「下右」については、単語「下」と単語「左」との単語類似度、及び単語「右」と単語「上」との単語類似度が計算される。また、入力単語「右下」については、単語「右」と単語「左」との単語類似度、及び単語「下」と単語「上」との単語類似度が計算される。

そして、単語列類似度計算部 32 において、単語「下」と単語「左」との単語類似度、及び単語「右」と単語「上」との単語類似度の和が、入力単語列「下右」と登録単語列「左上」との単語列類似度として計算されるとともに、単語「右」と単語「左」との単語類似度、及び単語「下」と単語「上」との単語類似度の和が、入力単語列「右下」と登録単語列「左上」との単語列類似度として計算される。

いま、図 5 に示した単語「上」、「下」、「左」、「右」の概念表記関数としてのガウス分布から、それぞれの形状の概形は、図 6 に示すようなものとなる。図 6 から明らかなように、単語「上」と「下」のガウス分布の形状は類似しており、また、単語「左」と「右」のガウス分布の形状も類似しているが、単語「上」と「右」や「左」のガウス分布の形状は似ておらず、単語「下」と「右」や「左」のガウス分布の形状も似ていない。

したがって、単語「右」と単語「左」との単語類似度、及び単語「下」と単語「上」との単語類似度は、いずれも大きな値となるが、単語「下」と単語「左」との単語類似度、及び単語「右」と単語「上」との単語類似度は、いずれも小さな値となる。

その結果、単語「右」と単語「左」との単語類似度、及び単語「下」と単語「上」との単語類似度の和である、入力単語列「右下」と登録単語列「左上」との単語列類似度は大きな値となり、単語「下」と単語「左」との単語類似度、及び単語「右」と単語「上」との単語類似度の和である、入力単語列「下右」と登録単語列「左上」との単語列類似度は小さな値となる。

したがって、選択部 33 では、単語列類似度が大きい、入力単語列「右下」と登録単語列「左上」の組が選択され、入力単語列「右下」が、最適単語列として出力される。即ち、入力単語列としては、「下右」と「右下」が得られるが、これらのうち、単語の並びとしてより適切な「右下」が、最適単語列として出力される。

また、例えば、登録単語列データベース 23 において、登録単語として、「赤い」と「靴」が登録されているとともに、登録単語列として、「赤い靴」が登録されているとして、単語集合として、単語列生成部 21 に、登録単語列データベース 23 には登録されていない単語「白い」と、登録単語列データベース 23 に登録されている単語「靴」の集合が入力された場合でも、上述の場合と同様にして、単語列「白い靴」が、最適単語列として出力されることになる。

以上のように、登録単語列データベース 23 に登録されていない入力単語について、単語類似度を計算し、さらに、そのような入力単語を含む入力単語列について、単語列類似度も計算することができるので、大規模な辞書がなくても、多くの単語について、単語どうしの類似度の計算が可能となり、さらに、複雑な文法規則や、入力単語列と同一の単語からなる単語列が、登録単語列として登録されていなくても、単語の集合を、適切な意味となる単語列（最適単語列）として登録することができる。

語列)に変換することができる。

次に、図 7 は、図 2 の登録単語列データベース 23 に記憶させる単語辞書及び単語列辞書を作成するための学習処理を行う学習装置の一実施の形態の構成例を示している。

センサ部 41 は、図 2 のセンサ部 1 と同様に構成され、学習の対象とする具体的な事物（以下、適宜、学習対象事物という）から受ける刺激を感知するようになっており、その感知の結果を、前処理部 42 に出力するようになっている。

前処理部 42 は、図 2 の前処理部 2 と同様に構成され、センサ部 1 の出力を処理し、その出力から、特徴パラメータを抽出するようになっている。即ち、前処理部 42 は、センサ部 41 によって、学習対象事物が観測されることにより得られる情報についての特徴パラメータを求め、学習部 43 に出力する。

学習部 43 には、前処理部 42 から、学習対象事物についての特徴パラメータが供給される他、テキスト入力部 44 又は音声入力部 45 から、学習対象事物を表現する単語列を構成する各単語を表す文字列又は音声、それぞれ供給されるようになっている。そして、学習部 43 は、学習対象事物を表現する単語列を構成する各単語についての特徴パラメータを用いて学習を行うことにより、各単語によって表される事物を表現する概念表記関数を生成するとともに、テキスト入力部 44 又は音声入力部 45 から供給される文字列又は音声に基づいて、テキスト表記又は音声表記をそれぞれ生成し、各単語についてのテキスト表記、音声表記、及び概念表記関数を対応付けて、図 3 B に示したような単語辞書を作成するようになっている。さらに、学習部 43 は、学習対象事物を表現する単語列を登録

した、図 3 A に示したような単語列辞書を作成するようになっている。

テキスト入力部 4 4 は、例えば、キーボード等で構成され、学習対象事物を表現する単語列を構成する各単語を表す文字列を入力するときに操作される。音声入力部 4 5 は、例えば、マイク等で構成され、そこには、学習対象事物を表現する単語列を構成する各単語を発話した音声が入力される。

次に、図 8 のフローチャートを参照して、図 7 の学習装置による学習処理について説明する。

まず最初に、ステップ S 1 1 では、センサ部 4 1 において、学習対象事物から受ける刺激が感知されるとともに、テキスト入力部 4 4 又は音声入力部 4 5 から、学習対象事物を表現する単語列を構成する各単語を表す文字列又は音声が、それぞれ入力される。そして、センサ部 4 1 による感知の結果は、前処理部 4 2 に供給され、テキスト入力部 4 4 又は音声入力部 4 5 それぞれからの文字列又は音声は、いずれも、学習部 4 3 に供給される。

前処理部 4 2 は、センサ部 4 1 による感知の結果を受信すると、ステップ S 1 2 において、その感知の結果から、特徴パラメータを抽出し、学習部 4 3 に供給する。

なお、センサ部 4 1 においては、学習しようとしている単語列によって表現される、異なる学習対象事物（例えば、学習しようとしている単語列が、青いボールであれば、具体的な個々の事物としての各種の青いボール（例えば、青い野球のボールや、青いサッカーボールなど）が、ここでいう異なる学習対象事物に該当する）から受ける刺激が感知され、前処理部 4 2 に供給される。したがって、

前処理部 4 2 では、そのような異なる学習対象事物から受ける刺激それぞれについて、特徴パラメータが抽出され、学習部 4 3 に供給される。したがって、学習しようとしている単語列を構成する 1 つの単語に注目すれば、前処理部 4 2 では、その単語によって表現される、異なる事物から受ける刺激から得られる複数の特徴パラメータが抽出され、学習部 4 3 に供給される。

学習部 4 3 は、学習しようとしている単語列を構成する各単語について、その単語によって表現される、異なる事物についての特徴パラメータを受信すると、ステップ S 1 3 において、学習しようとしている単語列を構成する単語それぞれについて得られた複数の特徴パラメータを用いて学習を行い、その分布を表す、例えば、そのガウス確率分布関数等を、各単語についての概念表記関数として求める。そして、学習部 4 3 は、テキスト入力部 4 4 又は音声入力部 4 5 からの文字列から、学習しようとしている単語列を構成する単語それぞれについてのテキスト表記又は音声表記を生成し、ステップ S 1 4 において、それらに、各単語の概念表記関数を対応付けることで、単語辞書を作成するとともに、学習対象事物を表現する単語列を登録した単語列辞書を作成し、いま学習の対象となっている単語列を対象とする学習処理を終了する。

なお、ある単語によって表現される、異なる事物それぞれについての特徴パラメータ、即ち、複数の特徴パラメータを用いて学習を行う方法としては、例えば、上述の文献”Statistical Pattern Recognition”や、”音声認識の基礎（上、下）”等に記載されている方法を用いることができる。

次に、上述した一連の処理は、ハードウェアにより行うこともで

きるし、ソフトウェアにより行うこともできる。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアとしての最適単語列出力装置や学習装置に組み込まれているコンピュータや、汎用のコンピュータ等にインストールされる。

そこで、図 9 を参照して、上述した一連の処理を実行するプログラムをコンピュータにインストールし、コンピュータによって実行可能な状態とするために用いられる、そのプログラムが記録されている記録媒体について説明する。

プログラムは、図 9 A に示すように、コンピュータ 101 に内蔵されている記録媒体としてのハードディスク 102 や半導体メモリ 103 に予め記録しておくことができる。

あるいはまた、プログラムは、図 9 B に示すように、フロッピーディスク 111、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 112、MO (Magneto optical) ディスク 113、DVD (Digital Versatile Disc) 114、磁気ディスク 115、半導体メモリ 116 などの記録媒体に、一時的あるいは永続的に格納 (記録) しておくことができる。このような記録媒体は、いわゆるパッケージソフトウェアとして提供することができる。

なお、プログラムは、上述したような記録媒体からコンピュータにインストールする他、図 9 C に示すように、ダウンロードサイト 121 から、デジタル衛星放送用の人工衛星 122 を介して、コンピュータ 101 に無線で転送したり、LAN (Local Area Network)、インターネットといったネットワーク 131 を介して、コンピュータ 123 に有線で転送し、コンピュータ 101 において、内

蔵するハードディスク 102などにインストールすることができる。

また、本明細書において、コンピュータに各種の処理を行わせるためのプログラムを記述するステップは、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。

次に、図10は、図9のコンピュータ101の構成例を示している。

コンピュータ101は、図10に示すように、CPU（Central Processing Unit）142を内蔵している。CPU142には、バス141を介して、入出力インタフェース145が接続されており、CPU142は、入出力インタフェース145を介して、ユーザによって、キーボードやマウス等で構成される入力部147が操作されることにより指令が入力されると、それに従って、図9Aの半導体メモリ103に対応するROM（Read Only Memory）143に格納されているプログラムを実行する。あるいは、また、CPU142は、ハードディスク102に格納されているプログラム、人工衛星122若しくはネットワーク131から転送され、通信部148で受信されてハードディスク102にインストールされたプログラム、又はドライブ149に装着されたフロッピーディスク111、CD-ROM112、MOディスク113、DVD114、若しくは磁気ディスク115から読み出されてハードディスク102にインストールされたプログラムを、RAM（Random Access Memory）144にロードして実行する。そして、CPU142は、その処理結果を、例えば、入出力インタフェース145を介して、LCD

(Liquid Crystal Display) 等で構成される表示部 146 に、必要に応じて出力する。

なお、本実施の形態においては、センサ部 1 や 41 によって感知される事物からの刺激を用いて、その物事を表現する概念表記関数を求めるようにしたが、概念表記関数は、事物からの刺激ではなく、例えば、その物事を表現する単語を発話した音声等を用いて求めるようにすることも可能である。ただし、事物からの刺激を用いて、その物事を表現する概念表記関数を求める場合には、現実世界に存在する具体的な事物と、その物事を表現する単語とを対応付けることができ、その結果、例えば、ある事物から受ける刺激を、各種のセンサによって感知し、その感知の結果から、その事物を適切に表現する単語列を出力するようなロボット、その他の、ユーザや現実世界の環境と関わりながら、言語処理を行うシステムを実現することが可能となる。

また、本実施の形態では、概念表記関数として、ガウス確率分布関数を用いるようにしたが、概念表記関数としては、ガウス確率分布関数以外の確率密度関数、さらには、HMM等に代表される離散確率分布関数等を用いることも可能である。

さらに、本実施の形態では、2つの単語どうしの単語類似度を、概念表記関数のバタチャリア距離を用いて求めるようにしたが、単語類似度は、その他、例えば、概念表記関数のカルバックダイバージェンス等に基づいて求めることも可能である。即ち、単語類似度は、2つの単語それぞれの概念表記関数によって表される分布等の形状の類似性が反映される物理量に基づいて求めることが可能である。

また、本実施の形態では、最適単語列出力部 4 による最適単語列の出力方法については、特に言及しなかったが、最適単語列は、例えば、その最適単語列を構成する単語の並びの順番で、各単語を表示することもできるし、あるいは、音声（合成音）で出力することもできる。最適単語列の表示は、各単語のテキスト表記を用いることで行うことができ、また、最適単語列の音声による出力は、各単語の音声表記を用いて合成音を生成することで行うことができる。

産業上の利用可能性

本発明の第 1 の情報処理装置及び第 1 の情報処理方法、並びに第 1 の記録媒体によれば、単語が、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力され、その概念表記関数に基づいて、単語と登録単語との類似度である単語類似度が演算される。したがって、入力された単語と同一の単語が、登録単語として登録されていなくても、その入力され単語と登録単語との単語類似度を計算することが可能となる。

本発明の第 2 の情報処理装置及び第 2 の情報処理方法、並びに第 2 の記録媒体によれば、辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数が生成され、登録単語と、その登録単語についての概念表記関数とが対応付けられる。したがって、概念表記関数を用いることによって、単語どうしの類似度を計算することが可能となる。

請求の範囲

1. 入力された単語について、辞書に登録された単語である登録単語との類似度を求める情報処理装置において、

単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力手段と、

上記概念表記関数に基づいて、上記単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算手段とを備える情報処理装置。

2. 上記辞書は、上記登録単語を、その登録単語についての上記概念表記関数とともに記憶していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報処理装置。

3. 上記辞書を記憶している辞書記憶手段をさらに備える請求の範囲第2項に記載の情報処理装置。

4. 上記概念表記関数は、上記単語が表す物事から得られる情報を表現する関数であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報処理装置。

5. 上記概念表記関数は、上記単語が表す物事から受ける刺激を感知する感知手段の出力から得られる情報を表現する関数であることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の情報処理装置。

6. 上記感知手段は、光若しくは音を電気信号に変換するデバイス、触覚センサ、温度センサ、又は加速度センサであり、

上記概念表記関数は、上記感知手段によって、上記単語が表す物事を観測することによって得られるパラメータを表現する関数であることを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報処理装置。

7. 上記概念表記関数は、確率密度関数又は離散確率分布関数であることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報処理装置。

8. 上記単語類似度演算手段は、上記単語と登録単語との単語類似度を、その単語及び登録単語の概念表記関数どうしのバタチャリア (Bhattacharyya) 距離又はカルバックダイバージェンスに基づいて演算することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報処理装置。

9. 上記入力手段は、単語の集合である単語集合を、各単語についての上記概念表記関数とともに入力し、

上記辞書は、複数の登録単語を並べた登録単語列の集合を、各登録単語についての上記概念表記関数とともに記憶しており、

上記単語集合を構成する単語を並べた単語列を生成する単語列生成手段と、

上記単語列を構成する各単語と、その単語に対応する、上記登録単語列を構成する登録単語との上記単語類似度から、上記単語列と登録単語列との類似度である単語列類似度を演算する単語列類似度演算手段と、

上記単語列類似度に基づいて、上記単語集合を構成する単語を所定の順番で並べた単語列を出力する出力手段とをさらに備える請求の範囲第1項に記載の情報処理装置。

10. 入力された単語について、辞書に登録された単語である登録単語との類似度を求める情報処理方法において、

単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力ステップと、

上記概念表記関数に基づいて、上記単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算ステップとを有する情報

処理方法。

1 1. 入力された単語について、辞書に登録された単語である登録単語との類似度を求める情報処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムが記録されている記録媒体において、

単語を、その単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数とともに入力する入力ステップと、

上記概念表記関数に基づいて、上記単語と登録単語との類似度である単語類似度を演算する単語類似度演算ステップとを含むプログラムが記録されている記録媒体。

1 2. 入力された単語との類似度を計算するために用いる辞書を作成する情報処理装置において、

上記辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成手段と、

上記登録単語と、その登録単語についての上記概念表記関数とを対応付ける対応付け手段とを備える情報処理装置。

1 3. 上記概念表記関数は、上記単語が表す物事から得られる情報を表現する関数であることを特徴とする請求の範囲第 1 2 項に記載の情報処理装置。

1 4. 上記概念表記関数は、上記単語が表す物事から受ける刺激を感知する感知手段の出力から得られる情報を表現する関数であることを特徴とする請求の範囲第 1 3 項に記載の情報処理装置。

1 5. 上記感知手段は、光若しくは音を電気信号に変換するデバイス、触覚センサ、温度センサ、又は加速度センサであり、

上記概念表記関数は、上記感知手段によって、上記単語が表す物事を観測することによって得られるパラメータを表現する関数であ

ることを特徴とする請求の範囲第 1 4 項に記載の情報処理装置。

16. 上記概念表記関数は、確率密度関数又は離散確率分布関数である ことを特徴とする請求の範囲第 1 2 項に記載の情報処理装置。

17. 入力された単語との類似度を計算するために用いる辞書を作成する情報処理方法において、

上記辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成ステップと、

上記登録単語と、その登録単語についての上記概念表記関数とを対応付ける対応付けステップとを有することを特徴とする情報処理方法。

18. 入力された単語との類似度を計算するために用いる辞書を作成する情報処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムが記録されている記録媒体において、

上記辞書に登録する単語である登録単語が表す物事を表現する関数である概念表記関数を生成する関数生成ステップと、

上記登録単語と、その登録単語についての上記概念表記関数とを対応付ける対応付けステップとを含むプログラムが記録されている記録媒体。

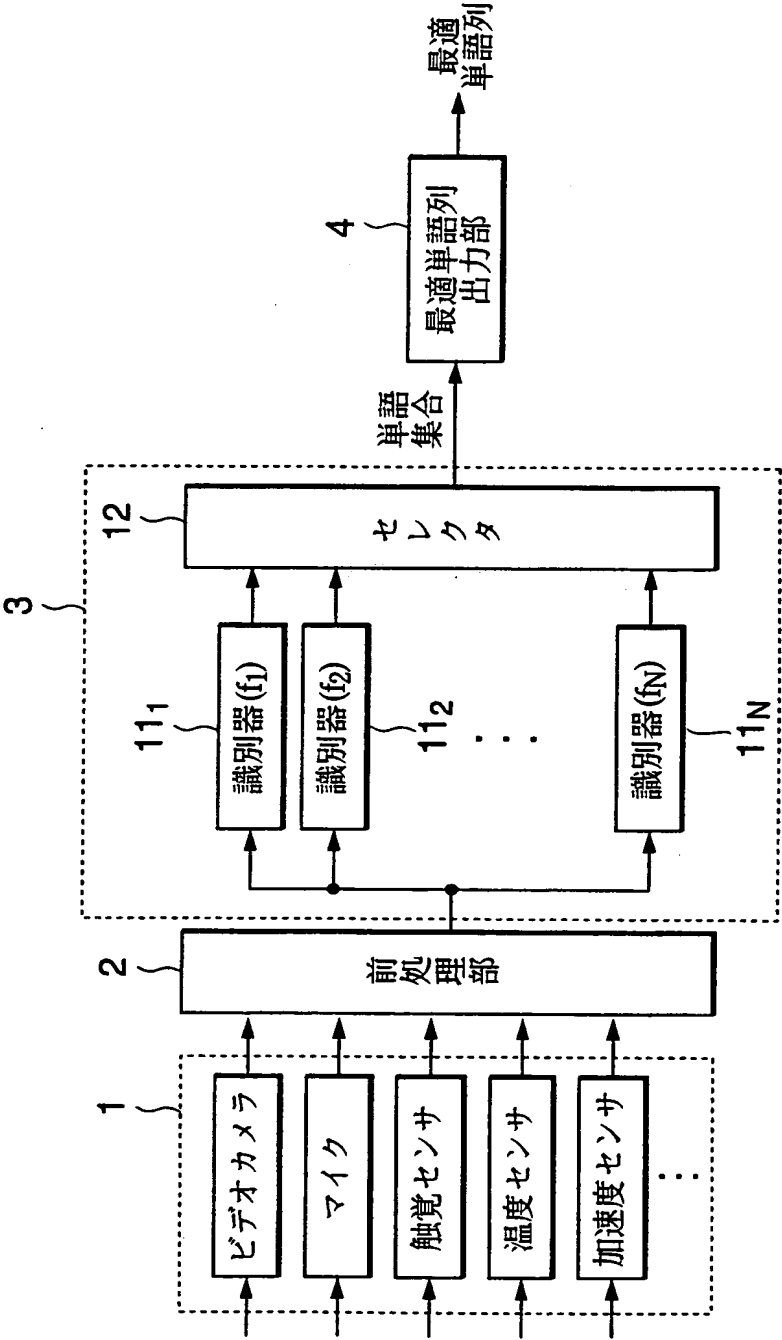


FIG.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/10

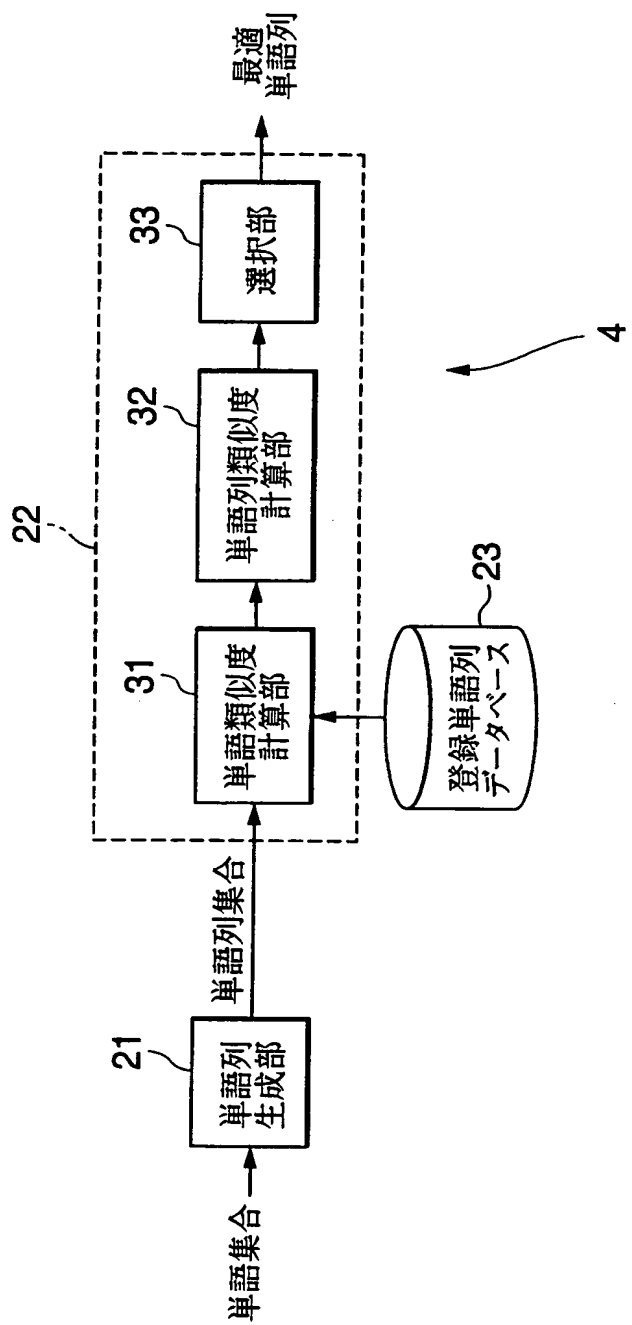


FIG.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

単語番号	テキスト表記	音声表記	概念表記
w ₁	××○○○

FIG.3A

単語列番号	単語列
s ₁	w ₁ ,w ₂ ...

FIG.3B

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/10

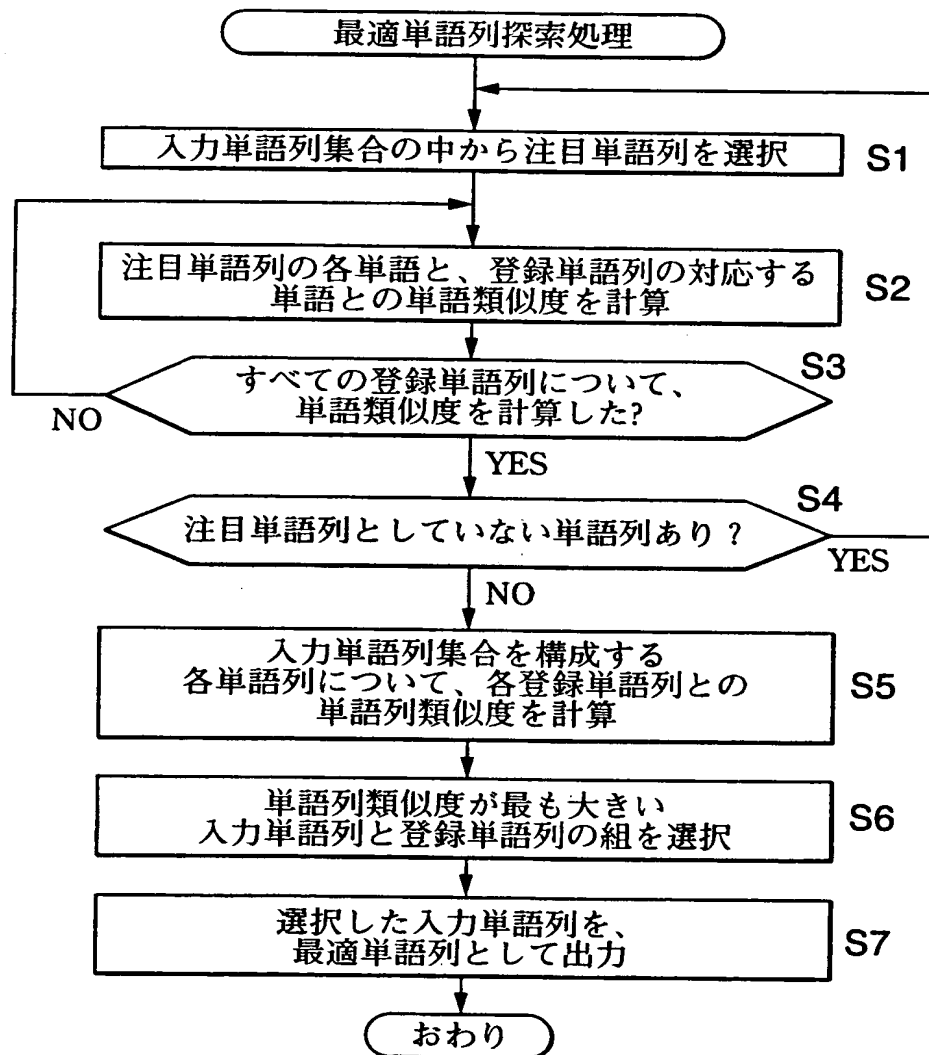


FIG.4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/10

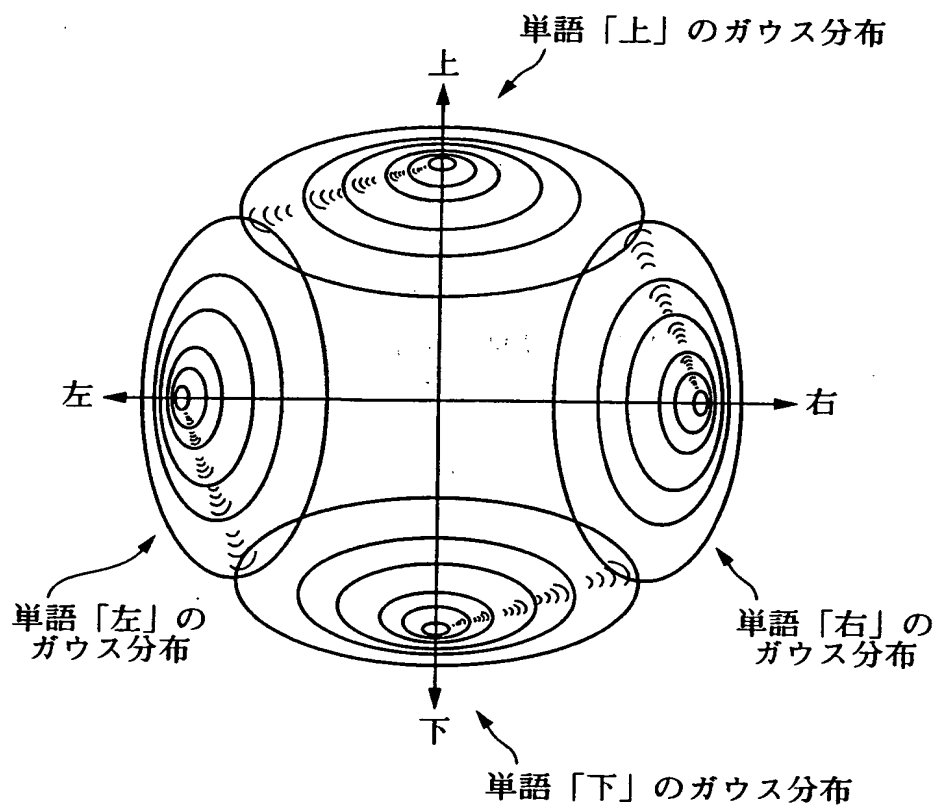


FIG.5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/10



上



下



左



右

FIG.6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

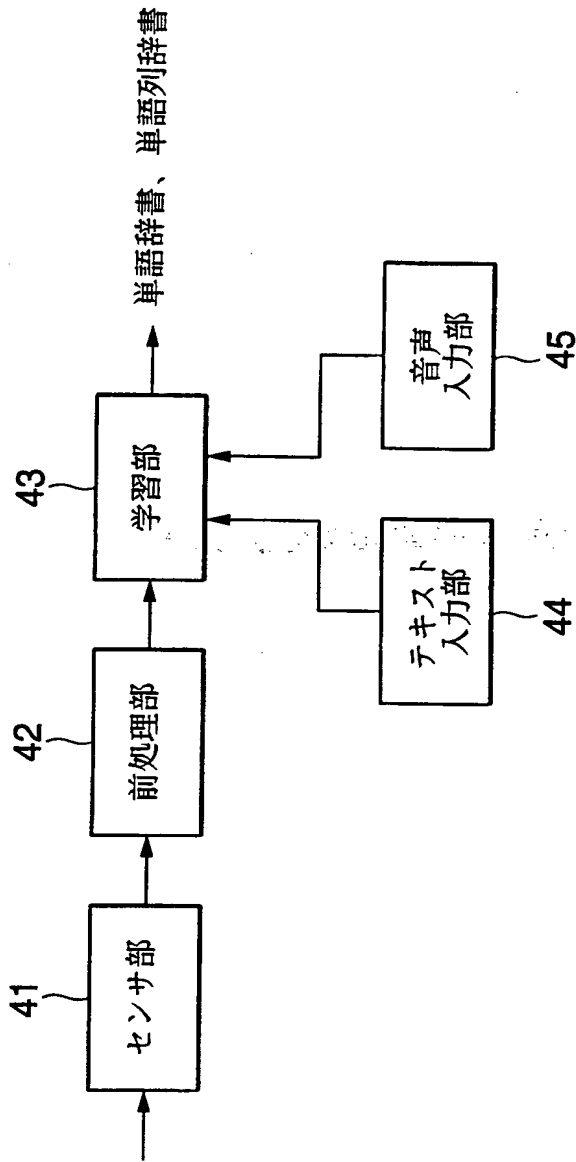


FIG.7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/10

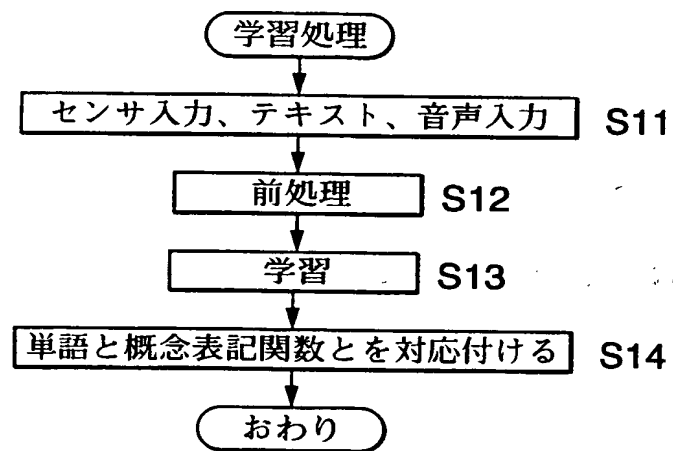


FIG.8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/10

FIG.9A

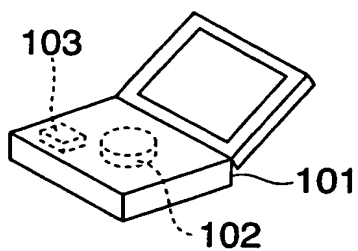


FIG.9B

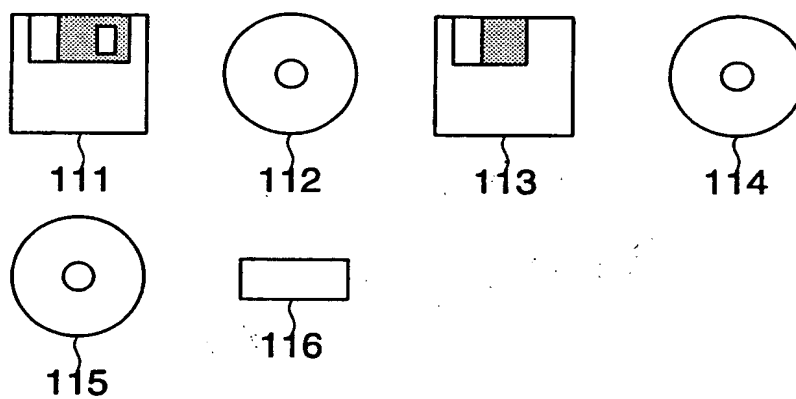
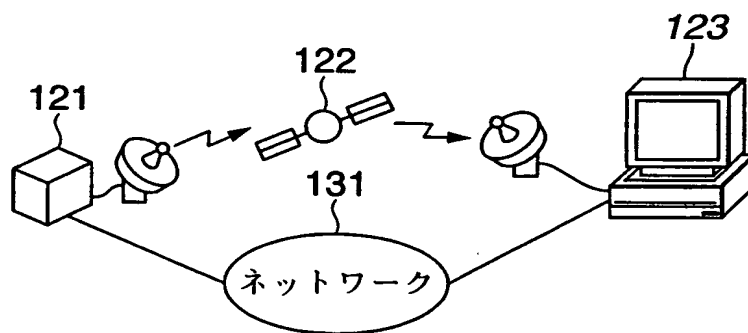


FIG.9C



THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/10

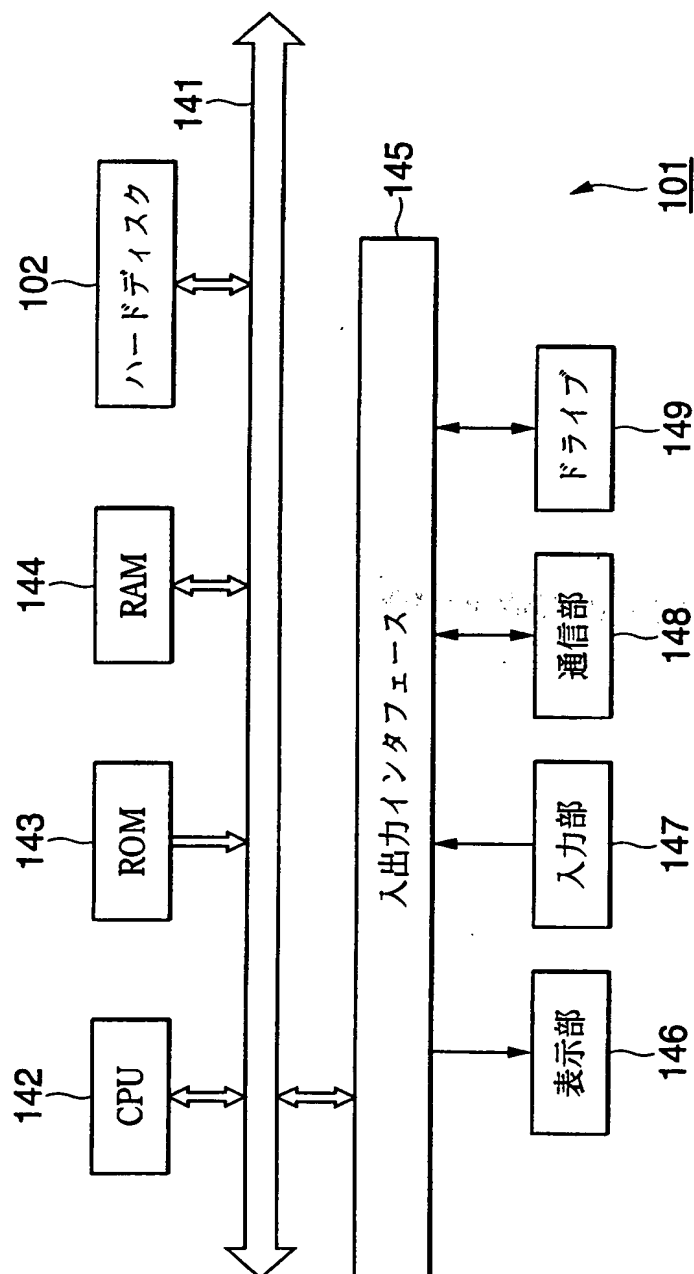


FIG.10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05938

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G06F17/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G06F17/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP, 9-134360, A (OMRON CORPORATION), 20 May, 1997 (20.05.97), Claims (Family: none)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
X A	JP, 6-274548, A (ATR Jido Honyaku Denwa Kenkyusho K.K.), 30 September, 1994 (30.09.94), Par. Nos. 2 to 10 (Family: none)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
A	JP, 6-290210, A (Sharp Corporation), 18 October, 1994 (18.10.94), abstract (Family: none)	9
PA	JP, 11-259482, A (KDD Corp.), 24 September, 1999 (24.09.99), abstract (Family: none)	9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
 24 October, 2000 (24.10.00)

Date of mailing of the international search report
 07 November, 2000 (07.11.00)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/05938

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G06F17/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP, 9-134360, A (オムロン株式会社), 20. 5月. 1997 (20. 05. 97), 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
X A	JP, 6-274548, A (株式会社エイ・ティ・アール自動翻 訳電話研究所), 30. 9月. 1994 (30. 09. 94), 第 2~10段落 (ファミリーなし)	1-3, 10-11 4-9, 12-18
A	JP, 6-290210, A (シャープ株式会社), 18. 10 月. 1994 (18. 10. 94), 要約 (ファミリーなし)	9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24. 10. 00

国際調査報告の発送日 07.11.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 成瀬 博之

5L 9192

電話番号 03-3581-1101 内線 3560

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP, 11-259482, A (ケイディディ株式会社), 24. 9月. 1999 (24. 09. 99), 要約 (ファミリーなし)	9